

Andamento meteorologico

In quest'ultimo mese dell'anno le temperature sono state in media al di sopra delle medie del periodo 1994-2023: le minime sono state le quattordicesime più alte della serie storica, le massime le settimane più elevate della serie mentre le medie giornaliere le dodicesime più calde; al contrario, i quantitativi di precipitazione sono stati inferiori alle medie di riferimento, gli undicesimi più scarsi della serie storica.

All'inizio della **prima decade**, per lo sviluppo di un debole promontorio mediterraneo il tempo è stato ovunque stabile, mite in quota e più freddo nelle valli e in pianura dove ha persistito un cuscinetto di aria fredda specie di notte. Dal giorno 3 il cedimento anticiclonico ha consentito al flusso perturbato atlantico di scendere di latitudine apportando condizioni di variabilità fino al giorno 8 quando il transito di un fronte freddo più organizzato ha determinato precipitazioni diffuse, anche abbondanti in pianura. Le minime e le massime di questa decade sono state in media leggermente superiori alla norma rispettivamente di $+0.2^{\circ}\text{C}$ e di $+0.4^{\circ}\text{C}$, entrambe le quattordicesime più miti della serie.

Nella **seconda decade**, l'allontanamento della perturbazione è stato subito seguito dall'espansione di un temporaneo promontorio che ha accompagnato un'avvezione di aria secca continentale proveniente dall'Europa centro-settentrionale. Pertanto, il tempo è stato stabile e soleggiato salvo il giorno 14, per il passaggio di un veloce e modesto impulso perturbato che non ha determinato fenomeni di rilievo, e tra il 19 e il 20 per il passaggio di una importante saccatura atlantica che ha determinato dei fenomeni diffusi. In questa decade, le temperature sono state in media superiori alla norma, le minime di $+1.0^{\circ}\text{C}$, le decime più alte della serie storica, le massime di $+0.8^{\circ}\text{C}$ le quindicesime più alte della serie.

All'inizio della **terza decade** il transito di un'altra saccatura, più modesta della precedente e accompagnata da correnti di aria fredda provenienti dalle latitudini polari, ha raggiunto la regione determinando fenomeni poco significativi ma le neviccate, pur modeste, hanno interessato tutti i fondovalle; la successiva formazione sull'Italia centrale di una depressione chiusa ha attivato alcune giornate molto ventose in quota e in molte valli per il Favonio. In seguito, un promontorio di origine mediterranea ha riportato condizioni di tempo stabile con un aumento delle temperature e dell'inversione termica. Anche in questa decade, le temperature sono state superiori alla norma, le minime di $+0.2^{\circ}\text{C}$, le quattordicesime più alte della serie, quelle massime di $+3.0^{\circ}\text{C}$, le terze più elevate dopo il 2016 e il 2023.

TEMPERATURE (T)⁽¹⁾: la media delle temperature di tutte le stazioni meteorologiche di Arpav sono stati superiori alle medie stagionali; **le minime** di +0,5°C, il quattordicesimo valore più alto della serie storica, **le massime** di +1.5°C, il settimo valore più caldo della serie e **le medie giornaliere** di +0.7°, il dodicesimo più elevato dal 1994.

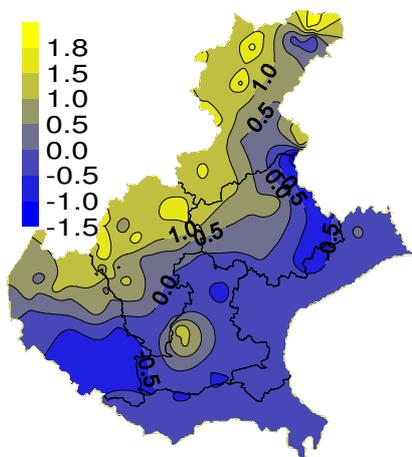
Il periodo più freddo del mese per le temperature minime si è verificato in media nella terza decade, quando si accentuò più che nelle altre decadi il fenomeno dell'inversione termica a partire dal giorno 26; a seguire la seconda e la prima decade. Per le massime la decade più fredda è stata la prima, durante la quale ha prevalso un flusso di aria fredda proveniente dall'Europa centro-settentrionale, seguita dalla seconda e dalla terza decade, mentre per le medie giornaliere la più fredda è stata la seconda, seguita dalla terza e poi dalla prima.

Rispetto ai mesi di dicembre del 2022 e del 2023, in questo dicembre del 2024 il numero di giornate con valori minimi in pianura inferiori allo zero è stato più alto; a questo proposito, considerando la stazione di Legnaro (PD) come riferimento per la pianura, si evidenzia che nel dicembre 2022 solo in due giorni su trentuno si sono registrate temperature minime inferiori allo zero, oscillanti tra -0.3°C e -1.1°C, nel 2023 le giornate state undici con valori che sono stati compresi tra -0.1°C e -2.0°C mentre nel 2024 sono state 14 con valori che hanno variato tra -0.1°C e -2.4°C

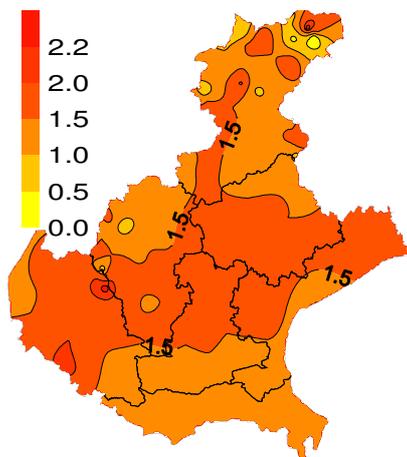
Sebbene nel corso del mese siano transitati vari impulsi perturbati anche a carattere freddo per varie avvezioni di aria proveniente dal nord Atlantico, tra le quali però solo due hanno interessato in pieno la regione (quella dell'8 dicembre e l'altra tra il 19 e il 20), le differenze tra le medie delle temperature mensili di ogni stazione e la norma sono state in gran parte positive; per le minime e le medie giornaliere le differenze positive più importanti dalle medie del periodo si sono rilevate soprattutto nell'area montana e collinare, riguardo alle massime le differenze positive più importanti si sono riscontrate sui settori centro-settentrionali della regione.

Le temperature misurate nel corso del mese, pur raggiungendo valori piuttosto alti soprattutto nei giorni 28 e 29 che sono stati in media i più miti del mese, non hanno superato nessun valore record.

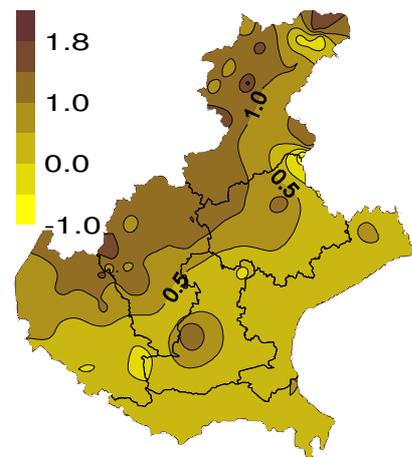
SCARTI TEMPERATURE MINIME (°C)



SCARTI TEMPERATURE MASSIME (°C)

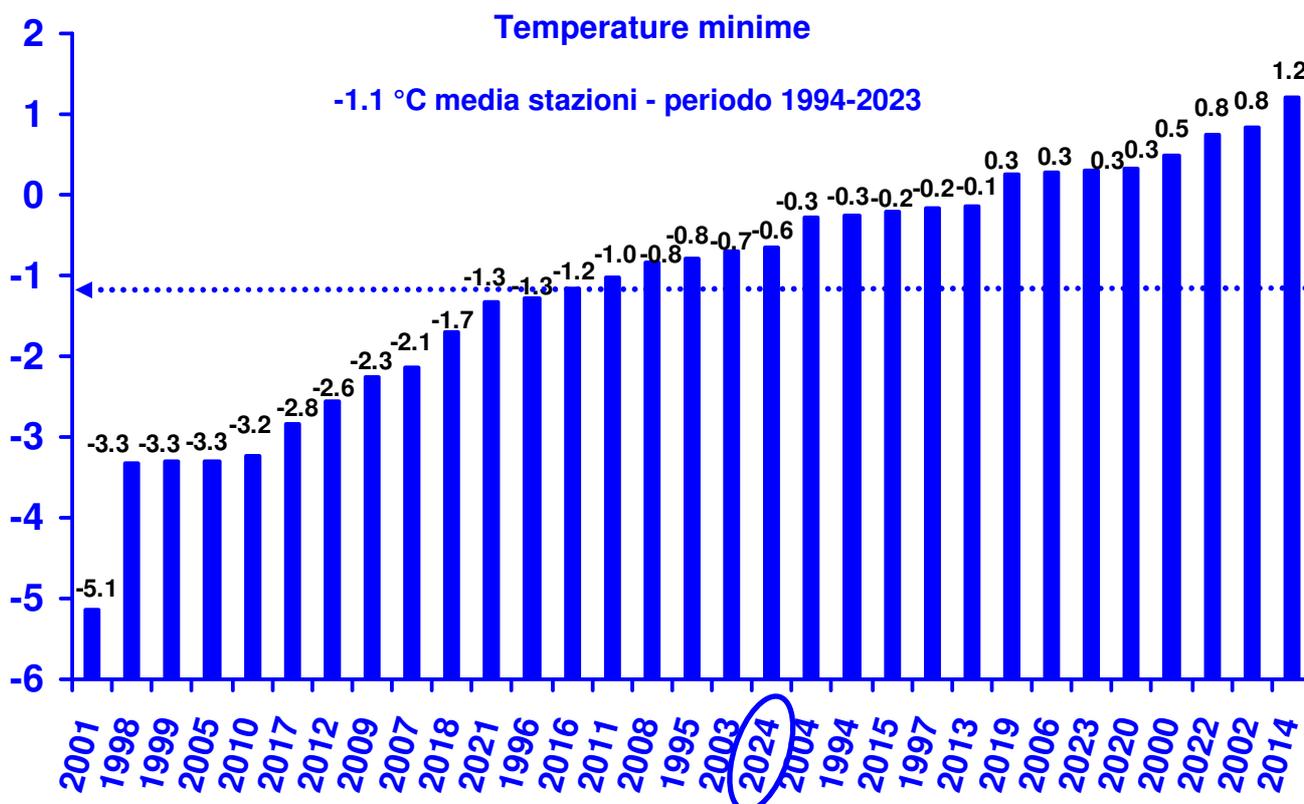


SCARTI TEMPER MEDIE GIORNALIERE (°C)



Nei grafici sono riportate le differenze tra le temperature medie misurate in dicembre (in gradi centigradi) e le temperature medie del periodo 1994 - 2023

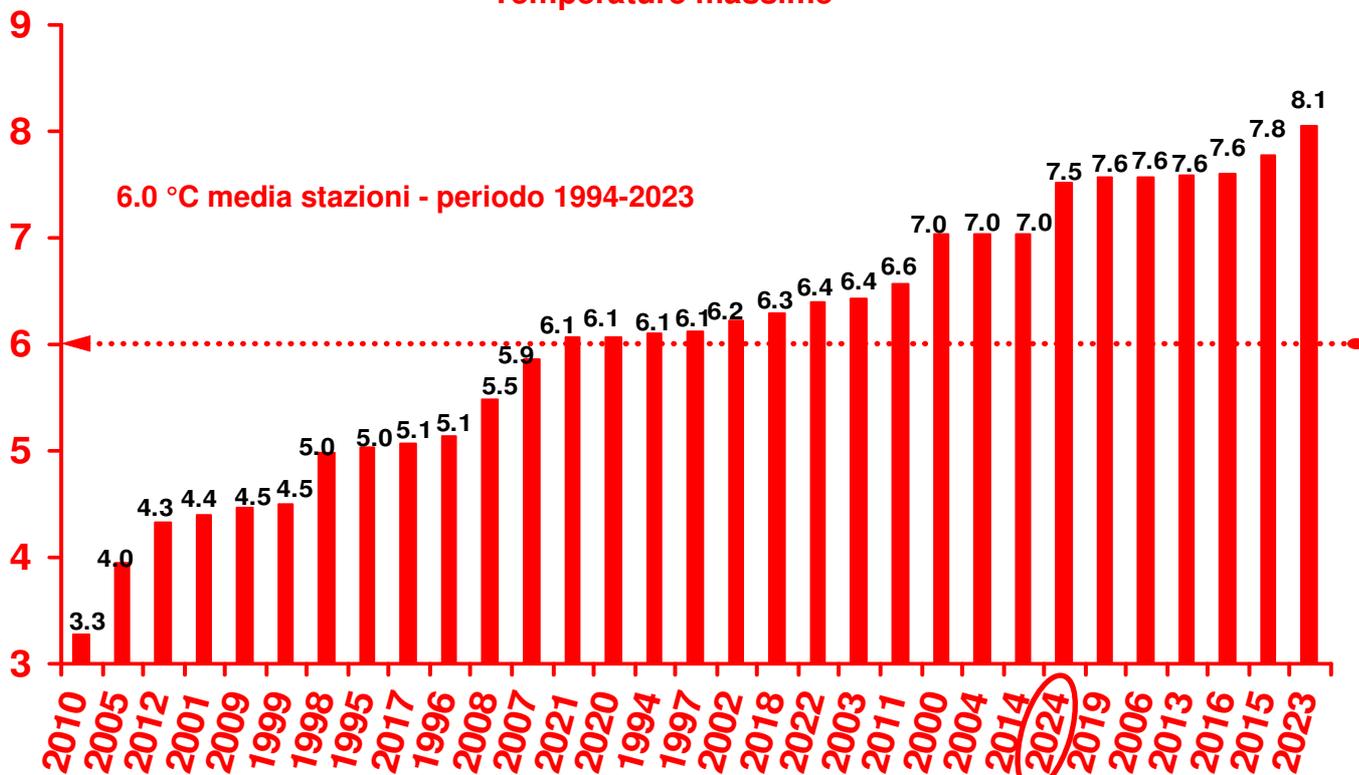
TEMPERATURE DI DICEMBRE DAL 1994 AL 2024 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



Nel grafico sono riportate le medie delle temperature minime (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel mese di dicembre, negli anni dal 1994 al 2024 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2023

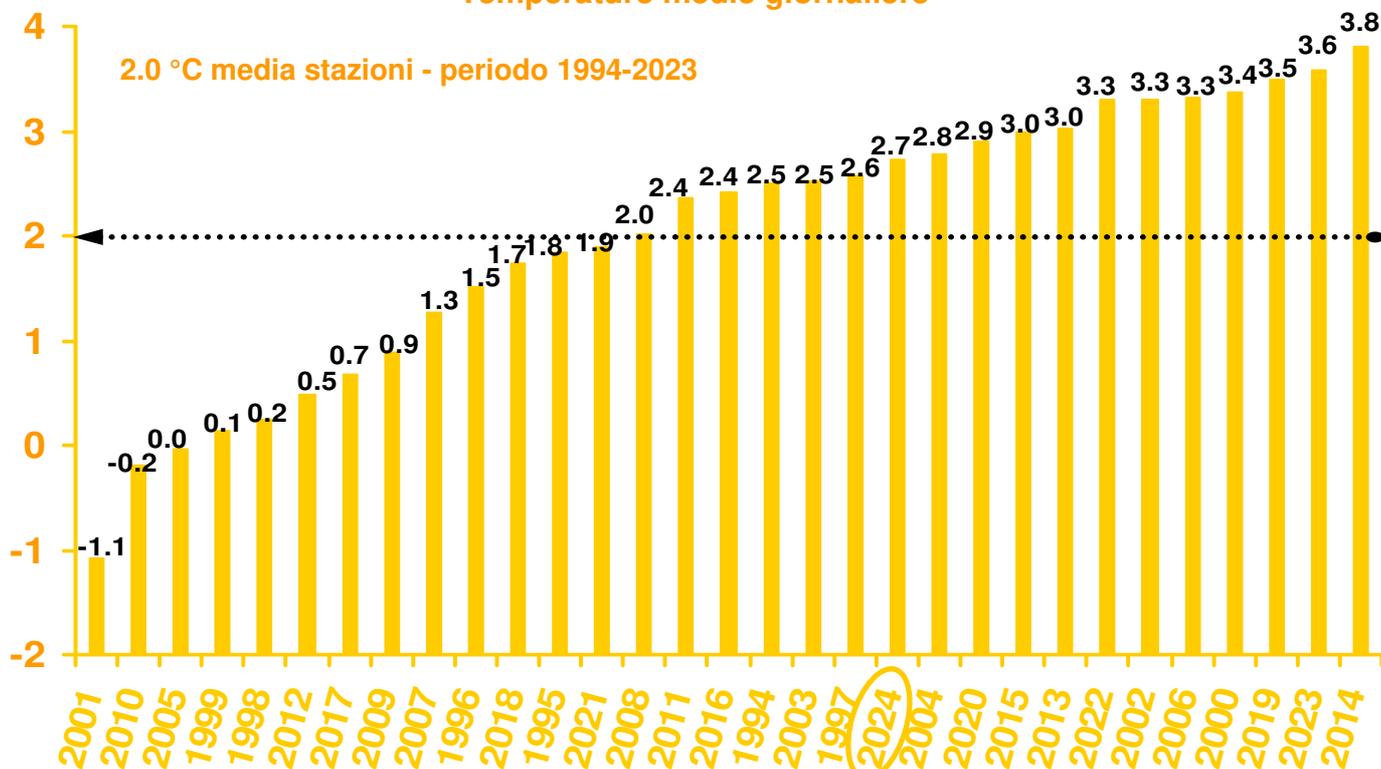
TEMPERATURE DI DICEMBRE DAL 1994 AL 2024 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO

Temperature massime



Nel grafico sono riportate le medie delle temperature massime (in gradi°C) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel mese di dicembre negli anni dal 1994 al 2024 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2023

Temperature medie giornaliere



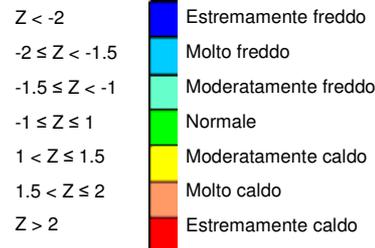
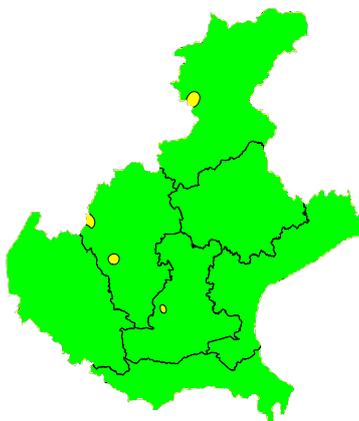
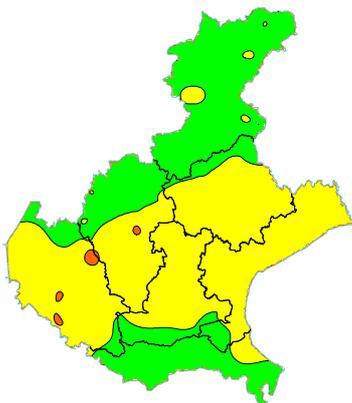
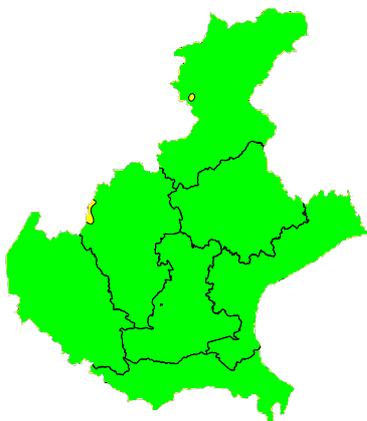
Nel grafico sono riportate le medie delle temperat. medie giornaliere in gradi°C di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel mese di dicembre negli anni dal 1994 al 2024 in ordine crescente. La linea tratteggiata figura la media storica periodo 1994-2023

Z SCORE TEMPERATURE⁽²⁾: in questo mese si sono misurate temperature medie in prevalenza superiori alla norma. Tuttavia, gli scostamenti di queste temperature dalle medie del periodo sono stati in prevalenza poco importanti. Per le minime, per le medie giornaliere e per gran parte delle temperature massime, infatti, la varianza dei valori misurati dal rispettivo valore medio (periodo 1994-2023) è rientrata nella normalità della variabilità dei dati; hanno fatto eccezione i valori massimi misurati in un'area compresa tra le Prealpi e il Rodigino, dove si è riscontrata un'importante differenza tra questi e il valore medio di riferimento storico oscillante tra +1.5°C e i +2.2°C. In quest'area tale indice ha indicato, infatti, una situazione prevalente di caldo moderato, causato soprattutto dal frequente soleggiamento associato alla scarsa presenza delle nebbie nelle ore diurne.

TEMPERATURE MINIME

TEMPERATURE MASSIME

TEMP MEDIE GIORNALIERE



PRECIPITAZIONI (P)⁽¹⁾: sebbene nel corso del mese siano transitati vari impulsi perturbati, i quantitativi totali mensili di precipitazione sono stati in media moderatamente inferiori ai valori normali, posizionandosi all'undicesimo posto tra i più scarsi della serie storica.

Si stima che nel mese siano caduti mediamente sul territorio regionale circa 53 mm; rispetto agli 88 mm della media riferita al periodo 1994-2023, si evidenzia che in questo mese le precipitazioni siano state inferiori alla media del periodo del -27% circa.

Le precipitazioni hanno interessato tutta l'area regionale; contrariamente a come dovrebbe presentarsi la distribuzione normale degli apporti di precipitazione di dicembre nel territorio, i quantitativi totali medi di questo mese sono risultati modesti e inferiori alla norma sui settori centro-settentrionali della regione, mentre sono stati importanti e superiori alle medie stagionali sulle altre zone; tali apporti sono risultati crescenti, quindi, passando dalle Dolomiti con quantitativi scarsi e piuttosto anomali, alla pianura meridionale con il Rodigino che ha registrato ovunque apporti più abbondanti rispetto ai settori centro-settentrionali ma altrettanto anomali. Le cumulate totali in montagna e nella Pedemontana sono state in prevalenza modeste e comprese tra i 10 e i 50 mm circa con una punta di 105 mm mentre sono state relativamente più significative in pianura con apporti variabili tra i 50 e i 130 mm con una punta di 137 mm.

La decade più piovosa è stata la prima, a seguire la seconda decade e poi la terza decade. Nel corso del mese sono transitate varie ondulazioni cicloniche di origine atlantica in prevalenza modeste ma alcune significative anche se veloci come la perturbazione che è arrivata il giorno 8 e quella transitata tra il 19 e il 20; in particolare, il veloce fronte perturbato che ha raggiunto la regione l'8 dicembre, che è stato in media il giorno più piovoso del mese, ha provocato un episodio di maltempo che ha interessato soprattutto la pianura, in modo moderato le Prealpi ed in maniera assai più marginale le Dolomiti.

Le stazioni che hanno misurato i maggiori apporti mensili di precipitazione sono state le seguenti: la stazione di Pila - Porto Peschereccio (Porto Tolle) (RO) con 136.2 mm (media storica non disponibile), quella di Crosara Marostica (VI) con 105.0 mm (media storica 85.7 mm), la stazione di Pradon di Porto Tolle (RO) con 103.6 mm (media storica 57.4 mm), quella di Valdagno con 96.8 mm (media storica 135.3 mm) e quella di Rosolina con 95.8 mm (media storica 55.4 mm).

Le stazioni, invece, che hanno registrato i quantitativi di precipitazione più modesti sono state quelle delle Dolomiti, in particolare la stazione di Cencenighe (BL) con 12.8 mm (media mensile storica 108.2 mm), quella di Cortina d'Ampezzo (BL) con 13.4 mm (media mensile storica 62.5 mm), quella di Caprile (BL), con 15.6 mm (media mensile storica 59.4 mm) e quella del Passo Pordoi (BL) con 18.0 mm (media mensile storica 37.6 mm).

Tra gli eventi di precipitazione del mese più significativi si ricorda quello del giorno 8, quello che si è verificato tra il 19 e il 20 e quello della nottata del giorno 22.

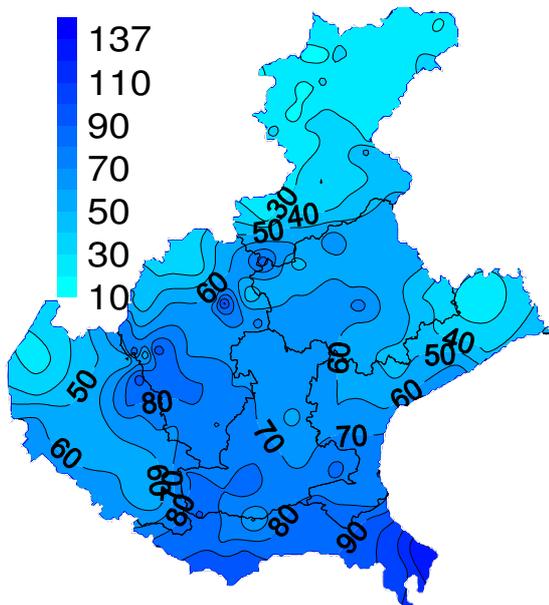
Tra il 7 e l'8 dicembre un'ampia saccatura con aria fredda in quota è giunta sul Mediterraneo centrale formando un minimo depressionario sia in quota sia al suolo sull'Italia centro-settentrionale, richiamando correnti di aria umida e instabile dai quadranti meridionali, in successiva rotazione e rinforzo dai quadranti settentrionali.

I quantitativi di precipitazione, ad eccezione del Bellunese dove sono stati scarsi e in varie zone anche del tutto assenti, sono stati decrescenti passando dalla pianura meridionale (su Rodigino e zone limitrofe 50-70 mm con punte di 75.2 mm a Villadose, di 76.6 mm a Frassinelle Polesine e di 85.4 mm a Pila) alle Dolomiti (con minimi di 0-5 mm) e all'Alto Veneziano (con minimi di 0-10 mm).

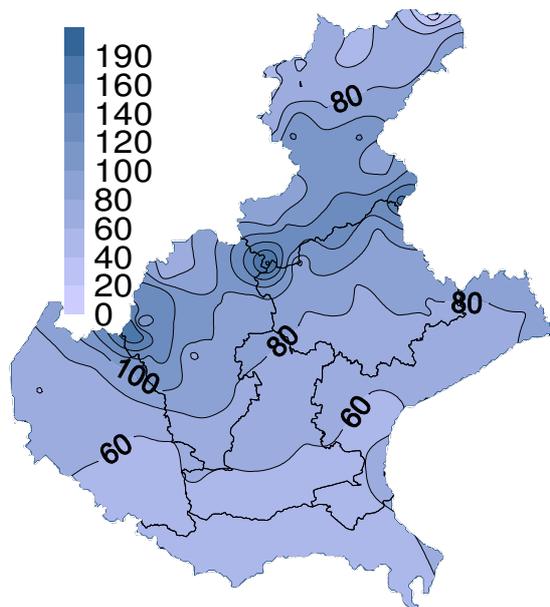
Tra il 19 e il 20 il veloce transito da nord-ovest di una perturbazione proveniente da una vasta circolazione ciclonica centrata sulla Scandinavia ha generato un minimo secondario sull'Italia centro-meridionale determinando un forte gradiente di pressione tra le Alpi e l'Alto Adriatico che ha favorito una significativa ma breve intensificazione dei venti dai quadranti settentrionali. Le precipitazioni sono state in genere deboli o al più moderate con quantitativi massimi nei due giorni di 30-45 mm/48h sulle zone prealpine e pedemontane con le punte massime di 51.0 mm/48h a Follina (TV), di 49.4 mm/48h a Fortogna (Longarone) (BL) e di 46.4 mm/48h a Vittorio Veneto (TV) mentre i minimi nei due giorni di 1-10 mm/48h sono stati rilevati sulla pianura meridionale con i minimi di 1.2 mm/48h ad Adria (RO), di 1.6 mm/48h a Villadose (RO) e di 2.2 mm/48h a Concadirame (RO), con la quota neve che si è attestata intorno ai 700-900 m. Successivamente, si è verificato un temporaneo rinforzo dei venti fino a divenire forti settentrionali sulle zone montane, in particolare sulle dorsali prealpine e in alcune valli e localmente anche sulle zone pedemontane per forti raffiche di Foehn; rilevati venti forti da nord est anche sulle zone costiere e sulla pianura limitrofa, anche con forti raffiche specie sulla costa meridionale.

Nella serata **del 22** il veloce transito di una saccatura atlantica, con aria abbastanza fredda in quota, ha determinato delle modeste precipitazioni sparse; i massimi apporti si sono misurati lungo la costa, con gli 11 mm di Bibione (VE), gli 8.6 mm di Pila - Porto Peschereccio (Porto Tolle) (RO) e i 6.8 mm di Eraclea (VE) e con i minimi in prevalenza nulli sulle Dolomiti e sulla pianura centro-occidentale. Le neviccate hanno interessato molti fondovalle con gli accumuli massimi nel Feltrino di 8-9 cm. Successivamente tra il 23 e il 24 la formazione la formazione di un nucleo secondario di bassa pressione sull'Italia centrale ha nuovamente generato un forte gradiente di pressione tra il versante nord dell'arco alpino e la pianura, determinando fino alla sera e la notte del 24 dei rinforzi del vento che dalle Prealpi occidentali si sono estesi su gran parte delle zone montane con raffiche di Foehn anche forti in alcune valli dolomitiche e prealpine e sulle zone pedemontane occidentali.

PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)

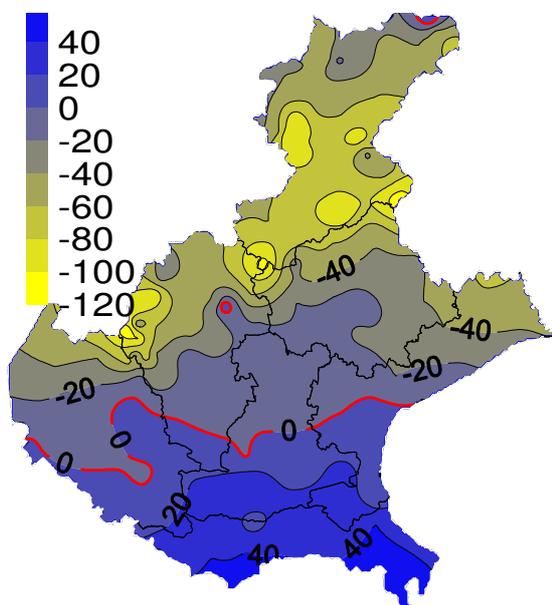


PRECIPITAZIONI NORMALI (mm)

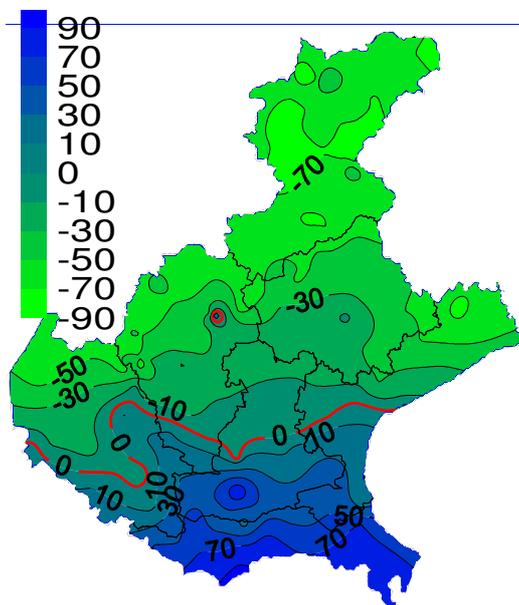


Nei grafici sono riportati i quantitativi totali di precipitazione di dicembre e le precipitazioni normali (in mm) del periodo 1994 – 2023

SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

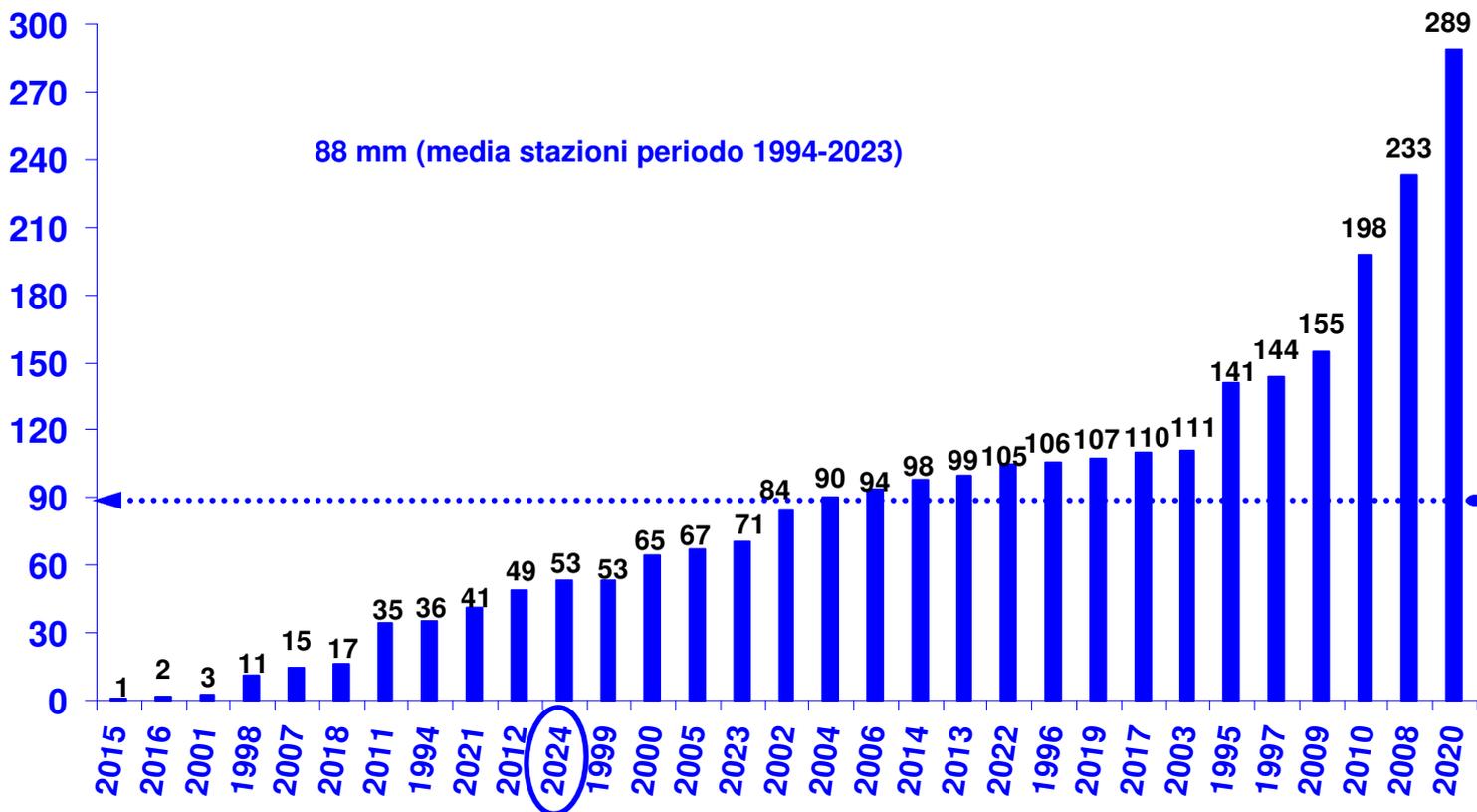


SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



Nei grafici sono riportate le differenze tra i valori totali di precipitazione misurati in dicembre e i valori medi (in mm e in %) del periodo 1994 – 2023

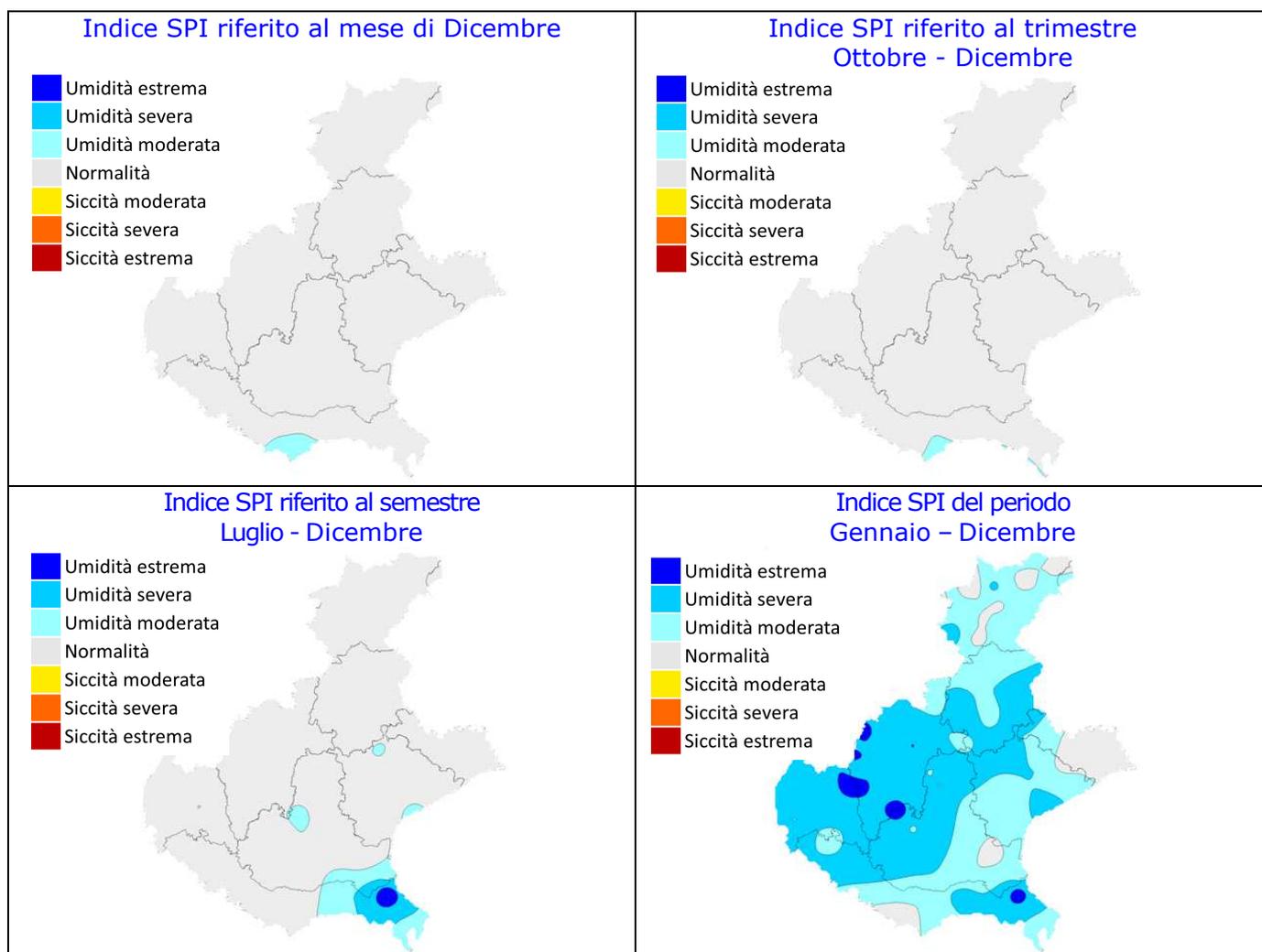
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm) DI DICEMBRE DAL 1994 AL 2024 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



Nel grafico sono riportate le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel mese di dicembre in ordine crescente, negli anni dal 1994 al 2024. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2023 (88 mm).

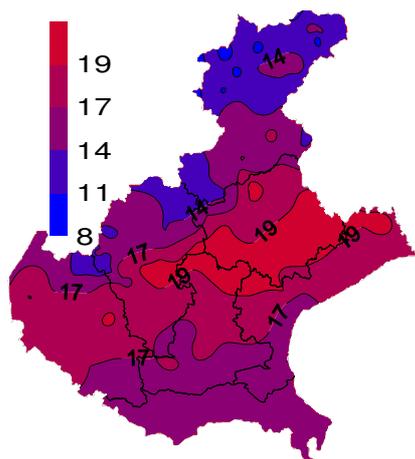
INDICE SPI⁽³⁾ (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX): per il periodo **di 1 mese (dicembre)** e **di tre mesi (ottobre-dicembre)** sono prevalse condizioni di normalità su tutta la regione. Per il periodo **di 6 mesi (luglio-dicembre)** su quasi tutto il Veneto si è presentata una situazione di normalità ad eccezione di alcune zone, in particolare sull'area sud-orientale dove si sono manifestati dei segnali di umidità da moderata a estrema. Per il periodo di **12 mesi (gennaio-dicembre)**, si sono evidenziati dei segnali di umidità da moderata a estrema su quasi tutta la regione; i valori più elevati di umidità si sono riscontrati sulla parte centrale e occidentale del Veneto e sul medio e basso Polesine.

INDICE SPI CALCOLATO SULLA BASE DEI DATI PLUVIOMETRICI DEL PERIODO 1994-2023 E RIFERITO AGLI ULTIMI 1, 3, 6 E 12 MESI

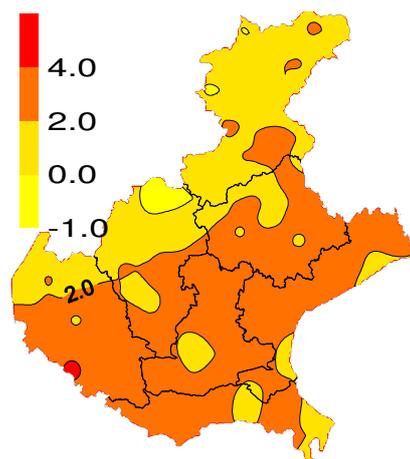


EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET0)⁽⁴⁾: si sono stimate per questo mese delle perdite di acqua per evapotraspirazione variabili tra gli 8 e i 17 mm sulle zone montane e tra i 16 e i 20 mm in pianura. Tali valori sono stati in prevalenza leggermente superiori alla norma su gran parte della pianura mentre altrove sono stati prossimi alle medie del periodo.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

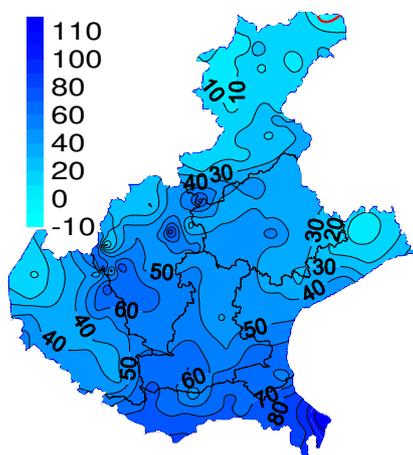


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE (mm)

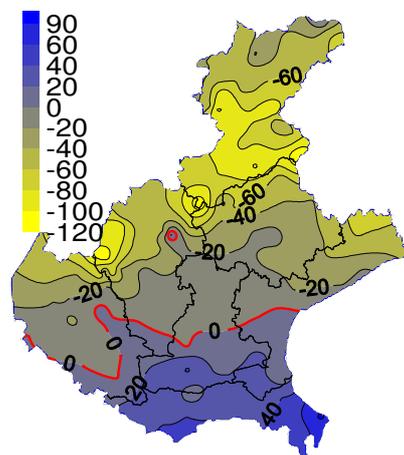


BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET0)⁽⁵⁾: è risultato positivo su gran parte delle province, salvo risultare leggermente negativo in una piccola area delle Dolomiti nord orientali a causa delle scarsissime precipitazioni. Contrariamente a quello che accade normalmente, i surplus idrici più alti si sono rilevati in pianura a causa dei significativi apporti di precipitazione, specie nella parte meridionale, mentre sono stati più modesti in montagna. Nei confronti della norma, i valori del bilancio sono stati più bassi sulle zone centro-settentrionali a causa dei quantitativi di precipitazione in prevalenza inferiori alla norma mentre altrove sono stati superiori alla norma.

BILANCIO IDROCLIMATICO (mm)



SCARTI BILANCIO (mm)



NOTE: (1) Il calcolo delle anomalie delle temperature e delle piogge è riferito al periodo di riferimento 1994-2023.

(2) ZSCORE TEMPERATURE è calcolato impiegando la seguente formula:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma_x}$$

dove Z si ricava dalla differenza tra la media mensile delle temperature X del mese considerato e la media mensile delle temperature μ del periodo di riferimento, diviso per la deviazione standard σ_x calcolata con la seguente formula:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

dove n è il numero di anni del periodo di riferimento, X_i è il valore di temperatura media dell'anno i-esimo e \bar{X} è la media mensile delle temperature del periodo di riferimento. Questo indice essendo standardizzato consente il confronto tra stazioni climatologicamente diverse.

(3) SPI L'indice SPI (Standardized Precipitation Index (Mc Kee et al. 1993), consente di definire lo stato di siccità in una località. Questo indice quantifica il deficit o il surplus di precipitazione per diverse scale dei tempi; ognuna di queste scale riflette l'impatto della siccità sulla disponibilità di differenti risorse d'acqua. L'umidità del suolo risponde alle anomalie di precipitazione su scale temporali brevi (1-3 mesi), mentre l'acqua nel sottosuolo, fiumi e invasi tendono a rispondere su scale più lunghe (6-12-24 mesi). L'indice, nei casi in cui le precipitazioni si distribuiscano secondo una distribuzione normale, è calcolato come il rapporto tra la deviazione della precipitazione rispetto al valore medio, su una data scala temporale, e la sua deviazione standard. Essendo standardizzato consente il confronto tra stazioni climatologicamente diverse.

(4) EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO

Il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento è basato sull'equazione di Hargreaves (radiazione solare stimata). Hargreaves e Samani (1982, 1985), considerando che spesso non sono disponibili i dati di Radiazione solare globale, suggerirono di stimare la Radiazione globale a partire dalla Radiazione solare extraterrestre (vale a dire quella che giunge su una ipotetica superficie posta al di fuori dell'atmosfera) e dall'escursione termica del mese considerato (differenza tra la temperatura massima media e quella minima media del mese).

(5) BILANCIO IDROCLIMATICO

Il Bilancio idroclimatico si calcola mediante la differenza tra la quantità di precipitazione e l'evapotraspirazione potenziale determinate nello stesso periodo di tempo. Viene espresso in mm.